Lane Medical Library

Ueber Einwirkungen

von

Temperaturreizen und des Aetzammoniaks

auf den Organismus des Frosches.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Zustimmung der Hohen Medicinischen Facultät der Universität Greifswald

am 9. August 1873

öffentlich vertheidigen wird

Ernst Tillessen

aus ~~Saarlouis~~.

Opponenten:

L. v. Zabiensky, stud. med.
L. Lorenz, drd. med.
O. Beumer, pract. Arzt.

Anklam.
Druck der Buchdruckerei von Richard Poettcke.
1873.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153715_0252

Meinen

lieben Oheimen,

dem Herrn Pfarrer F. Tillessen

und Herrn Rentier P. Tillessen

in

Dankbarkeit

gewidmet.

Die vorliegenden wenigen Blätter enthalten die Resultate einer Reihe von Versuchen, zu welchen mich aufzufordern Herr Prof. Hüter die Freundlichkeit hatte, — Versuche, welche hauptsächlich den Zweck hatten den bis jetzt gekannten Einwirkungen, welche äussere Temperaturreize auf das Leben und den Organismus des Frosches hervorrufen, vielleicht einiges Neue hinzuzufügen. —

Während ich mit diesen Untersuchungen beschäftigt war, hatte ich zufällig Gelegenheit Veränderungen zu beobachten, welche die Application des Ammoniacum caust. sol. auf die äussere Froschhaut im Körper hervorruft, und erlaube ich mir diese Beobachtungen an zweiter Stelle in dieser Arbeit zu erwähnen.

Sollten die Resultate, zu denen ich im Verlaufe obiger Untersuchungen gelangt bin, auch einige negative oder, was vielleicht noch leichter sein könnte, bereits bekannte Befunde in sich schliessen, so möge man auch den negativen ihren geringen Werth nicht absprechen und anderseits berücksichtigen, dass eine Bestätigung durch neue, vorurtheilsfreie Untersuchungen für zwar bekannte, aber noch nicht als vollständig sicher dastehende Thatsachen nur erwünscht sein kann.

Unter den verschiedenen Reizen, welche den thierischen Organismus treffen, ist gewiss der der umgebenden Temperatur einer der stärksten und zugleich von permanenter Einwirkung, denn die Temperatur hat die ganze Körperoberfläche zu ihrem Angriffspunkt, ihre Einwirkung muss daher eine sehr intensive sein, und da sie fortwährenden

Schwankungen ausgesetzt ist, so muss sie auch eine for
während Quelle stärkerer oder schwächerer Reize sei
welche auf den Körper ihre Einflüsse geltend machen.

Es ist nun eine bekannte Thatsache, dass die Eige
wärme der Warmblüter den Reizen der Aussentemperatu
gegenüber ein gänzlich anderes Verhalten zeigt, als die de
kaltblütigen Thiere. Denn während jene im Stande sin
durch vermehrte oder verminderte Wärmeproduction im I
nern und vermehrte oder verminderte Wärmeabgabe an de
Aussenfläche des Körpers sich eine permanent gleichble
bende Körperwärme zu schaffen und den Einflüssen de
Temperatur des umgebenden Mediums auf diese Weise z
widerstehn, — scheint die Natur den Kaltblütern dies Ve
mögen versagt zu haben. Ihre Eigenwärme richtet sich i
Allgemeinen nach der Temperatur des umgebenden Medium

Neue Versuche, welche dies Verhalten bestätigen, möge
zwar überflüssig erscheinen, seien aber desshalb erwähn
weil die Art und Weise des Verfahrens vielleicht einig
Abweichungen von früheren enthält.

Herr Prof. Hüter rieth mir, die Eigenwärme des Frosche
durch ein in den Magen des Thieres geführtes, sehr gena
eingetheiltes Thermometer zu messen. Zu diesem Behu
wurde das Versuchsthier auf ein kleines Gitter befestig
durch eine Pincette das Maul geöffnet, und das langausg
zogene Quecksilberende des Thermometers durch den Schlu
in den Magen gesenkt.

Ein zweites, genau mit dem ersten übereinstimmend
Thermometer zeigte die Höhe der Temperatur des umg
benden Mediums (Luft oder Wasser) an.

Am klarsten und übereinstimmendsten wurden die R
sultate, wenn man das Wasser als äusserlich umgebend
Medium benutzte. Das Gitter, auf welchem der Frosch b
festigt war, wurde senkrecht in einen viereckigen Blec
kasten gesetzt, der soweit mit Wasser angefüllt war, da

das in aufrechter Stellung befindliche Thier die nothwendigsten Athembewegungen machen konnte.

Wurde nun das Wasser in verschiedene Temperaturgrade versetzt, so zeigte das im Innern des Frosches befindliche Thermometer ziemlich rasch und prompt das Steigen oder Fallen der Wärme im Froschkörper.

Von 10° C. bis zu 41° C. zeigten beide Thermometer, sowohl das im Thiere, als das im Wasser befindliche (Thermometer) nach Ablauf von 10—15 Minuten dieselbe Zahl von Graden, von geringen, vielleicht durch die nicht ganz gleichmässige Erwärmung des Wassers abhängigen Abweichungen abgesehen.*)

Es bestätigen also auch diese Versuche wieder die bekannte Thatsache, dass der Organismus des Frosches nicht im Stande ist die Temperatur in seinem Innern so zu reguliren, dass sie eine gleichmässige bleibt. Er wird, wie ein indifferenter Körper, durch die Aussentemperatur erwärmt oder in seiner Wärme herabgesetzt. Seine Haut ist ausserdem so dünn und widerstandsunfähig, dass die Aussenluft ziemlich als direct auf das im Innern des Froschkörpers befindliche Thermometer wirkend gedacht werden konnte.

Es ist jedenfalls bemerkenswerth, dass der Organismus des Frosches fähig ist, bei so gänzlich verschiedenen Graden seiner Eigenwärme ohne besondere Nachtheile für die Existenz fortzubestehen. Denn während doch für die Warmblüter die Grenzen, zwischen denen sich ihre Temperaturgrade im Innern des Organismus befinden müssen, wenn sonst nicht sofort der Tod eintreten soll, sehr eng gesteckt sind und nur einen Abstand von etwa 7° C. repräsentiren, ist dieser

*) Bei Temperaturen unter 0° C. war die Eigenwärme des Thieres immer, für die Zeit von 10 Minuten wenigstens, bedeutend höher und scheint hauptsächlich hier die durch den Stoffwechsel im Innern des Frosch-Organismus erzeugte Wärme zu bemerkenswerther Geltung gelangt zu sein, indem sie der gleichmässigen Abkühlung hinderlich war

Abstand im Organismus des Frosches, wie wir noch sehe werden, ein fast sechs- bis siebenmal so grosser.

Setzt man einen Frosch in Wasser von 30° C. un erwärmt dies rasch bis auf 39° C., so wird das Thier seh unruhig; diese Unruhe nimmt zu bis zu 40° C. Steigt nu die Temperatur bis 41° C., so bekommt das Thier einig Zuckungen und wird dann bewegungslos. Nimmt man e aus dem Wasser, so bemerkt man, dass diese Bewegungs losigkeit keine Wärmestarre ist, denn die Gliedmassen sin schlaff und lassen mit Leichtigkeit alle möglichen passive Bewegungen zu. Frösche, die einige Minuten in Tempera turen über 40° C. zugebracht, starben meist nach 5—6 Stunden. Nur in zwei Fällen sah ich Frösche, bei dene das Thermometer, welches in ihrem Körper sich befand, bis auf 41° C. gestiegen war, vollständig wieder zu sich kommen

Was das Verhalten der Frösche gegen die Kälte betrifft, so entnehme ich einem im „Centralblatte für medizinische Wissenschaften" befindlichen Artikel von Dr. A. Horvath aus Kiev folgende Beobachtungen:

„Eine Kälte von — 5° C. tödtet schon die quergestreiften Muskeln des Frosches, indem sie nach dem Aufthauen weder auf electrischen noch auf mechanischen Reiz sich contrahiren

Darnach werden die Angaben von A. v. Humboldt dass ein Froschmuskel sich noch, nachdem er bei — 15° C gefroren war, nach dem Aufthauen wieder contrahirte und gleiche von Kühne, der Froschmuskeln bei — 7° bis 10° hatte gefrieren lassen, nur dadurch erklärlich und verständlich dass der Froschmuskel dabei noch nicht die Kälte der Umgebung angenommen hatte. Das frisch ausgeschnittene Froschherz, das durch die Kälte so weit gebracht war, dass es zu pulsiren aufgehört hatte und so gefroren war, dass es beim Aufschlagen auf ein Becherglas das Geräusch eines Steines gab, contrahirte sich nach dem Aufthauen noch längere Zeit rythmisch."

Dr. A. Horvath scheint als äusserste Grenze, bis zu welchem das Leben des Frosches möglich ist, etwas über — 5° C. anzunehmen; er fährt auch fort:

„Da das Leben eines Thieres, dessen sämmtliche Muskeln abgestorben sind, undenkbar ist, so wird bei gewissen Graden der Gefrierung der Frösche die Ursache des Todes in dem Absterben der Muskeln durch die Kälte liegen, wobei man vor der Hand den Kältegrad, der die Muskeln tödtet, als unterste Grenze für das Leben des Frosches überhaupt betrachten kann, bis entweder durch irgend welche Störung die Nothwendigkeit des Todes der Frösche bei schon früheren Temperaturen erwiesen, oder ein Mittel entdeckt wird, durch Kälte getödtete Muskeln zum Leben zurückzurufen." — Er erklärt die Verschiedenheit der Ansichten betreffs der Temperaturgrade, bis zu welchen ein Frosch noch lebensfähig sein könne, daraus, dass die verschiedenen Autoren bei ihren Angaben immer nur die Temperatur des umgebenden Mediums, welcher sie die Frösche ausgesetzt hätten, berücksichtigt, niemals aber die des Frosches selbst angegeben hätten. — Nur sei ihm eine Temperaturangabe von Fröschen von Dumeril bekannt, die aber bei Weitem nicht — 5° C. erreicht habe.

Dass Frösche unbeschadet ihres Lebens bei ganz bedeutenden umgebenden Temperatur-Erniedrigungen mehrere Minuten aushalten können, lernte ich einsehen, wenn ich selbige einige Zeit in Kältemischungen bis zu — 12° C. etwa verweilen liess. Erwärmt man diese Thiere später wieder, so beleben sie sich wieder, obgleich sie bei Herausnahme steif wie Holz an den Extremitäten gefroren waren, und man das in dem Darmkanal gefrorene Wasser als harte Klumpen vorher durch die Bauchdecken hatte durchfühlen können. Messungen im Innern des Froschkörpers zeigten mir aber, dass dieser Zustand schon bestehen kann, wenn das Thermometer im Leibe des Frosches noch 0° C. ja

+ 2° C. zeigt. Dass ein Frosch, dessen Eigenwärme unte
0° C. betrug, noch weiter gelebt hätte, habe ich nicht b
merkt. Ich kann mich übrigens schwer entschliessen de
Muskeltod der Frösche als Ursache des gesammten Al
sterbens anzuerkennen, denn wie wir später noch sehe
werden, erleidet schon viel eher ein anderer wichtiger B
standtheil des Organismus bedeutende Veränderungen durc
Einwirkung des Frostes; — es ist dies nämlich das Blu
und die Circulation.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass auch schon geringer
Kältegrade von 0° C. z. B., wenn sie einige Stunden au
den Frosch einwirken, das Leben desselben zerstören. Ic
beobachte nämlich einen Fall, wo ich zwei sehr stark
Frösche ins Wasser setzte, worin nur ein kleines Eisstück
chen sich befand. Nach 6 Stunden fand ich die vorhe
ganz gesunden Thiere todt im Behälter.

Nachdem wir im Vorhergehenden den Einwirkunge
der umgebenden Temperatur auf die Eigenwärme und Le
bensfähigkeit des Frosches eine nähere Betrachtung geschenk
haben, wenden wir uns nunmehr zur Beobachtung von Ein
flüssen, die der Reiz der Aussentemperatur auf die Gefäss
der Hautoberfläche hervorruft.

Dass verschieden starke Reize in diesem Falle auc
verschiedene Erscheinungen im Gefolge haben, ist ebens
folgerecht wie erfahrungsgemäss.

Bekannt ist es, dass gesteigerte Wärme Dilatation un
Circulationsbeschleunigung, Einwirkung geringer, mässige
Temperaturgrade Contraction der Gefässe und Verlangsa
mung des Blutstromes verursachen.

Der einfachste Versuch, dies zu beweisen, besteht dari
dass man einen Frosch curarisirt und unter dem Mikrosko
bei auffallendem Lichte*) seine Haut einer Beschauun
unterwirft.

*) Diese Art der Untersuchung bei auffallendem Lichte, welch

Was nun die Einwirkungen heftiger Temperaturreize auf die Hautgefässe betrifft, so habe ich diese nur in einer Richtung, nämlich bei stärkeren Kälte-Graden, verfolgt.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass das Versuchsthier in Eiswasser, zerkleinertem Eis, oder, um besonders starke Kältegrade zu erzielen, in Kältemischungen gesetzt wurde.

Die erste Einwirkung, welche sich mikroskopisch auf der sehr empfindlichen Haut des Frosches erkennen liess, war eine der Intensität des einwirkenden Kältereizes entsprechende, mehr oder weniger ausgesprochene Röthung.

Versuche, die in letzter Zeit unter Leitung des Herrn Prof. Hüter angestellt wurden, haben gezeigt, dass die nicht pigmentirten Stellen der Froschhaut an der Bauchseite des Thieres sehr empfindlich sind und eine Reaction leicht erkennen lassen. So hat z. B. Herr Dr. Hoppe Untersuchungen über Einwirkungen des Glycerin's auf die Froschhaut angestellt und gefunden, dass Application desselben in kurzer Zeit ein lebhaftes Erröthen der Froschhaut zur Folge hat. Am leichtesten erscheint dasselbe in der Unterbauchgegend und der Innenfläche der Schenkel, nächstdem am Halse.

Die durch die Kälte hervorgerufene Röthung begann fast ausnahmslos zuerst am Halse sichtbar zu werden, und liess sich erst später ihr Erscheinen an den übrigen Gegenden bemerken.

Was die Farbennüance der Röthung anbetrifft, so war

Herr Prof. Hüter einigen meiner Herrn Collegen und mir selbst mitzutheilen die Güte hatte, ist ein sehr einfaches und practisches Verfahren. Eine nähere Beschreibung desselben hat Herr Dr. Bernstein in seiner kürzlich erschienenen Dissertation — über Beobachtungen der Circulationsverhältnisse in der Froschhaut bei auffallendem Lichte — niedergelegt. Derselbe erwähnt auch, dass, wenn man auf obige Weise die Froschhautgefässe einer Beobachtung unterwerfe, eine Dilatation derselben bei Wärmesteigerung und eine Volumenverengerung bei Kälteeinwirkung unverkennbar sei.

dieselbe eine mehr ins Lila stechende oder bei stärkerer Ausgeprägtsein eine rothblaue.

Das Auftreten der Röthe war nicht eine diffuse, sondern fleckige und inselförmige.

War die Einwirkung der Kälte nicht allzu stark gewesen, so verschwand die Röthung in sehr kurzer Zeit.

Wie verhielt sich nun bei mikroskopischer Betrachtung das Gefässnetz der Froschhaut?

Legten wir einen solchen mit durch Kältereiz hervorgerufener Röthung bedeckten Frosch unter das Mikroskop und betrachteten die Haut bei auffallendem Lichte, so werden alsbald folgende Verhältnisse erkenntlich:

Die in normalen Verhältnissen so schön zu beobachtende rege Circulation der Hautgefässe und Capillaren war einem vollständig entgegengesetzten Bilde gewichen. Sehr stark ausgedehnte, mit dunkelrothem, stagnirenden Blute erfüllte Capillaren und Blutgefässe durchzogen in grossen Mengen das Gesichtsfeld, — jede Spur von Circulation war verschwunden, der ganze Anblick hatte eine frappante Aehnlichkeit mit dem, welchen ein injicirtes Gefäss-Präparat darbietet.

Dass für die enorme Dilatation der Wandungen der grösseren Gefässe theils die Lähmung der Gefässnerven, theils die Anstauung des Blutes, für die Capillaren nur der letztere Umstand als Causalmoment angesehen werden muss, ist wohl zweifellos.

Betrachten wir nun einmal, welcher Art die Veränderungen des in den Gefässen stagnirenden Blutes sind.

Zahlreiche Erfahrungen, welche man durch Untersuchung von gefrorenem und wieder aufgethautem Froschblut gewonnen hat, werden uns das Verständniss hierfür erleichtern. Rollett gebührt das Verdienst, in dieser Richtung bedeutende Aufschlüsse gemacht zu haben. Ihm verdanken wir die Kenntniss der Thatsache, dass Frieren und Wiederaufthauen

des Blutes eine Ausscheidung des Hämoglobin aus den rothen Blutkörperchen zur Folge hat. Er führt uns aber noch weitere Veränderungen vor, indem er die Einflüsse des Frostes auf das Blut folgendermassen beschreibt:

„Friert Blut und thaut wieder auf, so wird es lackfarbig. An den Blutkörperchen sieht man die Kerne von einem blassen, elliptisch oder kreisrund begrenzten Hofe umgeben; oder die Farbe des Blutkörperchens erscheint noch theilweise erhalten. Es finden sich Formen, die wie eingedrückt oder abgehackt erscheinen. Schliesslich verblassen auch hier alle Blutkörperchen. Die entfärbten Reste der Blutkörperchen zeigen noch ähnliche Dehnbarkeit und Elasticität, wie die intacten Blutkörperchen."

„Die Kerne sind im erfrorenen Blute entweder den unveränderten Kernen noch ähnlich, nur schärfer gezeichnet, oder sie sind rund, vergrössert, und wie aus feinem Balkenwerk von stark lichtbrechender Substanz zusammengesetzt, zwischen welchem mit schwächer lichtbrechender Substanz ausgefüllte Lücken übrig bleiben. Diese Lücken sind oft auf einige wenige reducirt. Oft erscheint nur eine Lücke wie eine grosse Vacuole von der in Form eines Ringes herumliegenden, glänzenden Substanz begrenzt."

Was einige Untersuchungen über gefrorenes und wieder aufgethautes Froschblut anbetrifft, so habe ich schon bei diesen wenigen Versuchen die oben beschriebenen Veränderungen niemals vermisst.

Es wurde zum Zwecke eine Quantität frischen Blutes dem Froschherzen entnommen und in einer Kältemischung zum Erfrieren gebracht. Thaute das Blut nun wieder auf und wurde unter das Objectglas gebracht, so zeigten die Blutkörperchen folgende Veränderungen:

Man bemerkte:

1) Noch normale Formen von Blutkörperchen.

2) Normale Formen mit strahlig ausgezogenem erhabenem Kern.
3) Formen, die Rollett als zerhackte Blutkörperchen beschreibt.
4) Blutkörperchen mit einer Vacuole, d. h. mit einem scheinbar ausgezackten, grossen Defect im Centrum. Dieselben waren von runder Form und bedeutend grösser als weisse Blutkörper.
5) Grosse runde Formen ohne Kern.
6) Weisse Blutkörperchen.
7) Freie, kleine, kugelige Gebilde, etwa viermal so klein wie weisse Blutkörperchen.
8) Unregelmässig spindelförmige, elastische Gebilde ohne Kern.
9) Birnförmige, am dünneren Ende in eine Spitze auslaufende grosse, rothe Blutkörperchen, von denen an dieser Spitze fortwährend die unter 7. eben genannten kugeligen Gebilde in Abschnürung begriffen waren. Letzteres Phänomen war sehr deutlich.

Die erstgenannten Formen sind, wie ich schon bemerkte, bereits von Rollett meistens beschrieben.

Der zuletzt genannte Prozess erinnert so lebhaft an einen von Max Schultze beschriebenen Vorgang, welchen er als einen Zerfall des Blutkörperchen-Stroma's in Form von Ausstossung kleiner Kugeln schildert und den er bemerkt haben will, wenn das Blut einer Temperatur von + 60 ° C ausgesetzt worden war, — dass man sich nicht der Meinung erwehren kann, man habe es hier mit einem wenigstens sehr ähnlichen Vorgang zu thun.

Liess man nun Frösche gefrieren und wieder aufthauen und besah frisch dem Herzblute entnommene Blutmenge unter dem Mikroskop, so zeigten auch diese, wenn auch in geringerem Maasse, dieselben Phänomene, welche direct gefrorenes und wieder aufgethautes Blut dem Auge gebote

hatte. Unstreitig waren diese Formen, die Derivate des in den Hautcapillaren erfroren gewesenen Blutes, beim Wiederaufthauen und der nunmehr wieder beginnenden Circulation, von ihrem Orte ihrer Erstarrung an der Hautoberfläche in den grossen Kreislauf und in's Herz geschwemmt worden, denn im Herzen selbst konnte dies Erfrieren des Blutes nicht stattgefunden haben, da die innere Temperaturmessung bei diesen Versuchthieren noch nicht einmal das Sinken der Wärme auf 0° angezeigt hatte.

Wir haben also bei dem Wiederaufthauen eines an einer Oberfläche erfrorenen Organismus es wahrscheinlich bei der Wiederherstellung der Hautcirculation mit einem Fortschwemmungsprozess veränderten Blutes, besonders veränderter Blutkörperchenformen in den Gesammtorganismus zu thun. Dass nun in solcher Weise verändertes Blut, wenn es in den grossen und in den Lungen-Kreislauf gelangt, jedenfalls Störungen in den Circulationsverhältnissen hervorrufen muss, ist eine Sache, die mehr wie Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Ob nun solche Störungen in der That im Innern des Organismus zu Stande kämen, — darauf bezog sich eine weitere Reihe von Versuchen, die auf mikroskopischem Wege an der Lunge und dem Mesenterium erfrorener und wieder aufgethauter Frösche angestellt wurden.

Oeffnet man den Brustraum eines mit Curare vergifteten Frosches, zieht die Lunge hervor, spannt sie über ein Glas aus und betrachtet dieselbe bei durchfallendem Lichte unter dem Mikroskop, so erhält man bei normalen Circulationsverhältnissen ein herrliches Bild einer enorm schnellen Blutströmung, so schnell, dass man nicht im Stande ist, die einzelnen Blutkörperchen als selbstständige Gesichtsbilder aufzufassen. Man sieht grosse und kleine Gefässe in rastloser Thätigkeit ihren Inhalt weitertreiben, nirgends erblickt man in den von den Septis des Parenchyms durchsetzten

Circulationsräumen eine Spur von Stockung, überall e
gleichmässig schnelles Weiterfliessen des Blutes.

Betrachteten wir nun dagegen die Lungen eines me
reren Erfrierungen und Wiederaufthauungen ausgesetzte
nicht einmal curarisirten, lebenden Frosches, so fanden w
nach Verhältniss der häufigeren und stärkeren Einwirku
der Kälte in verschiedenen Gegenden der Lungen eine mel
oder minder ausgesprochene aber constante Störung in d
Circulation. Dieselbe war auch desto stärker, je energisch
das Aufthauen und je rascher dasselbe in's Werk gesetz
worden war. Ich bemerke ausdrücklich: In vielen Gege
den der Lunge, denn an einzelnen Stellen war die Circ
lation eine normale und gab einen Beweis dafür ab, da
die Triebkraft des Herzens in keiner Weise beeinträchtig
war. Uebermässige Grade der Erfrierung verlangsamte
natürlich auch die Contractionen des Herzens, die Thie
kamen in diesem Falle aber auch nicht wieder zu sich.

Die Circulationsstörungen machten sich in der Weis
geltend, dass die Fortschiebung des Blutstromes nicht w
in der normalen Weise eine gleichmässige, sondern ein
stossweise, den Pulsationen des Herzens entsprechende wa
Die einzelnen Blutkörperchen wurden als einzelne Gesicht
bilder aufgefasst, ja, bei bedeutender Intensität des Zustand
liessen sich unter ihnen sogar veränderte Gestalten erkenne
Zahlreiche weisse Blutkörperchen hafteten den innern u
äussern Gefässwandungen an. Ausserdem blieben sehr vie
rothe Blutkörperchen an den Septis in Gestalt kleiner Gel
beutel-Formen hängen und wurden Ursache von Unwegsa
sein vieler Gefässräume, indem weitere Körperchen si
hinter ihnen anstauten, — eine Erscheinung, deren Auftret
mir gegenüber Herr Prof. Hüter als constant bei den dur
mannigfache Einflüsse eintretenden Circulationsstörungen E
wähnung that. Es ist zur Entstehung dieses Phänome
eine mittelmässig langsame Circulation nöthig, denn bei se

starker Verlangsamung fehlt der Druck, der die elastischen Blutkörperchen in obiger Form den septis anschmiegt, und dieselben prallen träge zurück und gleiten vorbei, während bei normaler starker Circulation das Blutkörperchen nicht fixirt bleibt, sondern sofort mit dem Strome fortgerissen wird.

War nun der Einfluss der Kälte auf das Versuchsthier ein besonders starker und oft wiederholter gewesen, so war in den Lungen ein fast vollständig ausgebreiteter Zustand von Aufhören der Circulation verbreitet.

Gewiss machen die genannten Circulationsstörungen ein Fortbestehen des Lebens schon viel eher unmöglich, ehe die Muskeln des Thieres zu Eis erstarrt sind, welchen Vorgang Dr. Horvath erst als Causalmoment für das definitive Absterben des Thieres anführt. Denn auch noch nach dem Tode reagiren die Muskeln auf Reize; ist aber das Blut einmal in nicht mehr lebensfähigem Zustande, so ist das Weiterbestehen des Organismus undenkbar.

Die Erfahrung lehrt uns auch eine Thatsache, die obige Conjectur zu bestätigen scheint: dass nämlich bei starken Graden der Erfrierung eine rasche Erwärmung unausbleiblich zum Tode führt, während ein ganz allmähliges Steigern der umgebenden Temperatur oft noch das schon entweichende Leben im Organismus zurückhält. Stellt man sich nun vor, dass durch plötzliche Erwärmung grosse Mengen durch die Kälte functionsunfähiger und in ihrer Gestalt veränderter Blutkörperchen bei neu beginnender Circulation in den Kreislauf geschwemmt werden, so muss dies einen jedenfalls viel perniciöseren Effect haben, als wenn genannte Formen durch langsame Erwärmung dem circulirenden Blute sich erst nach und nach beigesellen*).

*) Herr Prof. Hüter hat in seinen Vorlesungen bereits oft auf die Möglichkeit eines solchen Vorganges hingewiesen.

Im Vorhergehenden erwähnte ich schon, dass in letzte
Zeit bereits mehrfache Versuche mit Application von chem
schen Stoffen auf die leicht auf Reize reactionsfähige Ha
des Frosches gemacht worden seien. Wenn ich nun hie
einige Beobachtungen über Einwirkungen des Aetzammonia
anhangsweise folgen lasse, so geschieht dies aus dem Grund
um aus der grossen Reihe von chemischen Reizmitteln ei
ganz besonders intensives herauszugreifen und Einwirkunge
seinerseits auf den Froschorganismus einmal den Einflüsse
des Temperaturreizes an die Seite zu stellen.

Bringt man einen Tropfen von gelöstem Aetzammonia
mit der Haut des Frosches in Berührung, so zeigt dieselb
in kürzester Zeit eine ganz bedeutende Reaction.

Für mich, der ich diese Einwirkung noch nicht kannt
und ganz zufällig diesen Versuch anstellte, war dieselbe in
höchsten Grade überraschend.

Kaum war nämlich obige Berührung erfolgt, als auc
sofort das Thier durch äusserst heftige Bewegungen, laute
Schreien und lebhaften Urinabgang erkennen liess, dass di
Application des genannten Stoffes bei ihm einen sehr inten
siven Schmerz hervorrufe. In Zeit von einer halben Minut
zeigten sich aber auch bereits örtliche Erscheinungen. E
stellte sich eine Röthung ein, und an einzelnen Stellen tra
freies, flüssiges Blut aus der Haut hervor.

Die Röthung war eine mehr gleichmässige, hatte eine
sehr hellen, intensiven Farbenton und verlor sich erst nac
einer Reihe von Tagen. War die Concentration der Lösun
stärker, so löste sich die Epidermis in Fetzen ab.

Das Mikroskop gab bei Betrachtung der Körperober
fläche des Thieres, mit Zuhülfenahme des auffallenden Lichtes
über die Röthung folgenden Aufschluss:

Sämmtliche Hautcapillaren und Gefässe an der bewusste
Stelle zeigten einen enormen Grad von Erweiterung un
waren mit einer rothen, krümlichen Blutmasse vollgepfropf

man bemerkte auch im Gesichtsfelde viele freie Blutkörperchen. Ob diese im Gewebe lagen oder auf die Oberfläche getreten waren, konnte nicht entschieden werden. Während bei normalen Verhältnissen die pigmentfreie Haut ein gelblich-weisses glänzendes Aussehen darbietet, in welchem die Gefässverzweigungen weniger durch ihre Farbe, als vielmehr durch die in ihnen so lebhaft vor sich gehende Circulation sichtbar werden, bot das vorliegende Bild einen grellen Farbencontrast zwischen den intensiv rothen Gefässen und der hellen Haut selbst dar.

Sehr interessant gestalten sich diese Vorgänge, wenn man dieselben in statu nascente unter dem Mikroskop beobachtet. Man curarisirt das Versuchsthier, stellt, nachdem man dasselbe unter das Mikroskop gelegt hat, letzteres ein und lässt nun während des Beschauens etwas Aetzammoniak über die in Beobachtung genommene Fläche fliessen. Alsbald macht sich die Einwirkung geltend. Man bemerkt, dass die einzelnen Blutkörperchen, welche normaler Weise sehr rasch die Capillaren durchhuschen, anfangen viel träger in ihren Bewegungen zu sein; es scheint, sit venia verbo, als ob sie sich besännen vorwärts zu laufen, bleiben öfter stehen; alsbald stossen mehre zusammen und bleiben an einander haften, hinter ihnen drängen sich immer mehr Blutkörperchen an sie heran, und ehe man sich dessen versieht, ist ein ganzes Gefäss und in Zeit einer Minute sämmtliche Gefässverzweigungen mit stockendem, bald krümlige Formen annehmendem Blute erfüllt. Zugleich hat eine enorme Gefässerweiterung stattgefunden.

Was das Verhalten der Blutkörperchen gegen Aetzammoniak anbelangt, so bringt schon ein geringer Zusatz desselben zu frischem Blut eine ausnahmslose Formveränderung der rothen Blutkörperchen zu Stande. Dieselben verlieren ihre kürbiskernartige Formen und werden zu etwas kleineren runden, aufgeblähten Kugeln, die nach kurzer Zeit

platzen. Der Inhalt der Bläschen verschwindet in der umgebenden Flüssigkeit, die membranartige Hülle, welche den Inhalt umgab, bleibt nur noch kurze Zeit als zusammengefallenes Säckchen sichtbar, bis auch dies verschwindet. Es ist dies ein Vorgang, welcher genau mit dem übereinstimmt der in Dr. W. Kühne's Lehrbuch der Physiologischen Chemie unter dem Artikel „Stroma der Blutkörperchen" beschrieben wird, und auch bei Zusatz von verdünnter Phosphor-Salz oder Salpetersäure beobachtet worden ist.

In den Lungen zeigten sich bei etwas ausgedehnterer Applikation von Aetzammoniak auf die äussere Haut nach einigen Stunden Cirkulationsveränderungen, welche den oben beschriebenen Kreislaufstörungen der der Erfrierung ausgesetzten Frösche sehr ähnlich sahen.

Wurde die halbe Körperoberfläche oder etwas mehr mit Ammoniacum causticum bestrichen, so starb das Thier in einer halben bis anderthalb Stunden, nachdem allgemeine klonische Muskelkrämpfe vorhergegangen waren.

Wie bedeutende Einwirkungen also die auf die Körperoberfläche einwirkenden Temperaturreize und chemischen Reize hervorrufen, das scheinen wohl schon die wenigen in dieser Abhandlung erwähnten Versuche zu beweisen.

Es scheint mir aber etwas rasch abgeurtheilt, ausschliesslich alle Veränderungen, welche in Folge dieser Aussenreize entstehen auf eine Irritation der Hautnerven zurückzuführen, welche ihrerseits zum Centrum leitend auf reflectorischem Wege die Veränderungen an der Oberfläche des Organismus zu Stande bringen sollen*), in dem gewiss bei diesen Vorgängen die Veränderungen, welche durch die betreffenden Reize in dem an der Oberfläche des Körpers circulirenden Blute herbeigeführt werden von solcher Tragweite sind, dass die Behauptung, jene Ver

*) Solches ist in Abhandlungen, die in jüngster Zeit erschienen sind, noch oftmals behauptet.

änderungen wären nur eine Wirkung reflectorischer Nerventhätigkeit, entschieden in Frage gestellt wird.

Ich schliesse hiermit diese kurze Abhandlung und bitte für etwaige mir entgangene Ungenauigkeiten in der Beobachtung um Nachsicht bei der Beurtheilung.

Lebenslauf.

Am 4. Juni 1851 wurde ich, Ernst Tillessen, Sohn des k. k. Proviantmeisters Wilhelm Tillessen und meiner Mutter Margaretha, geb. Hesse, welche beide zur Zeit in Mannheim wohnen, — in der Stadt Saarlouis geboren und in der katholischen Religion erzogen. — Meine erste Schulbildung erhielt ich in Düsseldorf, wohin mein Vater im Jahre 1853 versetzt wurde, und bereitete mich vom Jahre 1859 bei meinem Oheim, dem Pfarrer Tillessen zu Immerath, zum Eintritt in das Gymnasium vor, welcher Eintritt im Jahre 1861 in die Quinta des Gymnasiums zu Paderborn stattfand. Ich verblieb auf dieser Anstalt bis zum Jahre 1866, wo ich auf das vollberechtigte Progymnasium zu Jülich übertrat, wo ich zwei Jahre verblieb und dann auf dem Gymnasium zu Aachen in ebenfalls zwei Jahren meinen Gymnasialkursus beschloss.

Von dort Michaelis 1869 mit dem Zeugniss der Reife entlassen bezog ich die Universität zu Greifswald, um mich daselbst dem Studium der Medizin zu widmen und wurde unter dem Rectorate des Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Pernice am 25. October 1869 immatrikulirt und unter dem Decanate des Herrn Prof. Dr. Mosler am 26. October 1869 in das Album der medizinischen Fakultät eingetragen.

Als am Schlusse des Sommersemesters 1870 der Krieg mit Frankreich ausbrach, ging ich nach Jülich, um dort vier Monate hindurch im Königl. Reserve-Lazareth thätig zu sein und kehrte hierauf behufs Fortsetzung meiner Studien nach Greifswald zurück, wo ich am 8. August 1871 mein Tentamen physicum und am 22. Juli 1873 mein Examen rigorosum bestand.

Während meiner Studienzeit hörte ich folgende Vorlesungen:

Bei den Herren:

Geh. Rath Prof. Dr. Budge: die gesammte Anatomie des Menschen. Anatomie der Sinnesorgane; Experimentalphysiologie; Physiologie der Sinnesorgane.

Prof. Dr. Limpricht: Anorganische und organische Chemie.

Prof. Dr. Landois: Osteologie und Syndesmologie; Histologie und mikroskopische Anatomie, vergleichende Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Zeugungslehre; vergleichende Osteologie.

Prof. Dr. v. Feilitzsch: Allgemeine Experimentalphysik. Wärmelehre.

Prof. Dr. Grohe: Spezielle pathologische Anatomie.

Prof. Dr. Laurer: Allgemeine Arzneimittellehre; Arzneiverordnungslehre.

Prof. Dr. Schirmer: Augenheilkunde. Ueber Refraktions- und Accommodationsstörungen.

Prof. Dr. Mosler: Spezielle Pathologie und Therapie. Krankheiten des Kehlkopfes. Physikalische Diagnostik.

Geh. Rath Prof. Dr. Pernice: Theorie der Geburtshülfe.

Prof. Dr. Hüter: Allgemeine Chirurgie.

Dr. Krabler: Ueber physikalische Diagnostik und Kinderheilkunde.

Prof. Dr. Münter: Medizinische Botanik.

Ferner besuchte ich:

Die Präparirübungen unter Leitung des Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Budge.

Den mikroskopisch-physiologischen Cursus unter Leitung ebendesselben.

Den praktischen Cursus der pathologischen Anatomie unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Grohe.

Die Operationsübungen unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Hüter.

Die Uebungen in der physikalischen Diagnostik unter Leitung des Herrn Prof. Dr. [illegible]osler und des Herrn Dr. Hänisch.

Die Uebungen in der [illegible]hysikalischen Diagnostik unter Leitung des Herrn Dr. Kra[illegible].

Die laryngoskopisch[illegible]ebungen unter Leitung des Herrn Dr. Hänisch.

Die chirurgisch-p[illegible]eutischen Uebungen bei Herrn Dr. Vogt.

Und [illegible]izirte:

In der medizini[illegible] Klinik und Poliklinik des Herrn Professor Dr. Mosler, der ch[illegible]schen des Herrn Prof. Dr. Hüter, der geburtshilflichen des[illegible] Geh. Rath Prof. Dr. Pernice und der Augenklinik des I[illegible]rof. Dr. Schirmer.

Allen die[illegible] meinen hochgeehrten Herren Lehrern sage ich hiermit meinen tiefgefühlten Dank.

Thesen.

I.

Das Chinin in grossen abendlichen Dosen ist neben de Kaltwasserbehandlung beim Typhus das sicherste Mitte gegen das Fieber.

II.

Die Exstirpation käsig entarteter Lymphdrüsen kann al Prophylaxe gegen beginnende Lungentuberkulose ind cirt sein.

III.

Bei Fiebern, die durch gleichzeitig st[illegible] gefundenen Blutver lust sehr gefahrdrohend werden[illegible]t die frühzeitig Transfusion indicirt und wirkt oft [illegible]ensrettend.